

**PENGARUH KOMPOSISI MEDIA DAN BEBERAPA STRAIN JAMUR  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTESIS METABOLIT JAMUR  
YANG BERPERAN SEBAGAI FARMAKOKIMIA**

**SKRIPSI**



**AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2019**

## HALAMAN PERSETUJUAN

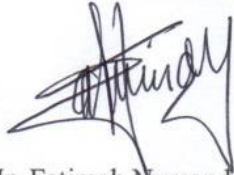
### PENGARUH KOMPOSISI MEDIA DAN BEBERAPA STRAIN JAMUR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTESIS METABOLIT JAMUR YANG BERPERAN SEBAGAI FARMAKOKIMIA

Oleh:  
**UMI SULAIMA**  
**NIM: 201510200311122**

disetujui oleh:

Pembimbing Utama

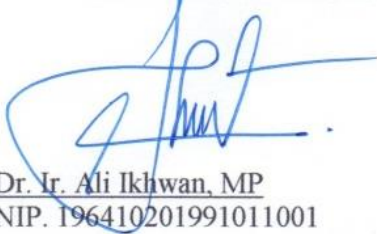
Tanggal: 24 Agustus 2019



Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.S.i  
NIP. 196601291991032004

Pembimbing Pendamping

Tanggal: 24 Agustus 2019



Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP  
NIP. 196410201991011001

Malang, 24 Agustus 2019  
Menyetujui,

An Dekan  
Wakil Dekan I,

Ketua Jurusan,



Dr. H. Agus Winaya, MM. M. Si



Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP

## SKRIPSI

### PENGARUH KOMPOSISI MEDIA DAN BEBERAPA STRAIN JAMUR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTESIS METABOLIT JAMUR YANG BERPERAN SEBAGAI FARMAKOKIMIA

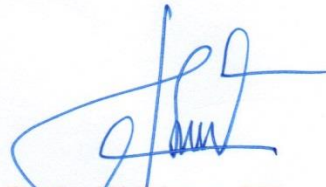
Oleh:  
**UMI SULAIMA**  
**NIM: 201510200311122**

Disusun berdasarkan Surat Keputusan Dekan  
Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang  
Nomor: E.6.I./1035.a/FPP-UMM/VIII/2019 dan rekomendasi Komisi Skripsi  
Fakultas Pertanian Peternakan UMM pada tanggal 08 Agustus 2019  
dan keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada tanggal 17 Juli 2019

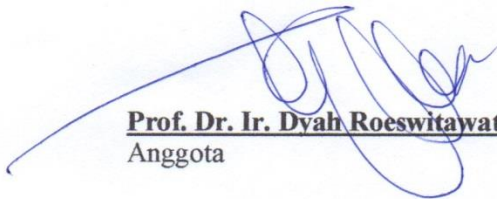
Dewan Penguji:



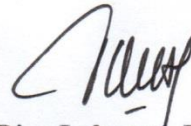
**Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.S.i**  
Ketua/Pembimbing Utama



**Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP**  
Anggota/Pembimbing Pendamping



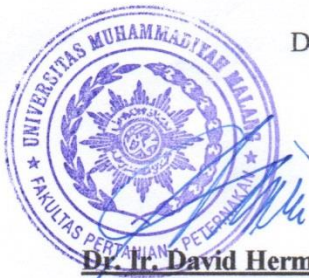
**Prof. Dr. Ir. Dyah Roeswitawati, MS.**  
Anggota



**Dr. Ir. Dian Indratmi, MP**  
Anggota

Malang, 30 Agustus 2019  
Mengesahkan:

Dekan,



**Dr. Ir. David Hermawan, MP., IPM**  
NIP. 196405261990031003

Ketua Jurusan,



**Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP**  
NIP. 196410201991011001



## SURAT PERNYATAAN

### HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL DAN HAK PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Umi Sulaima  
NIM : 201510200311122  
Jurusan /Prodi : Agronomi/Agroteknologi  
Fakultas : Pertanian Peternakan  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Malang

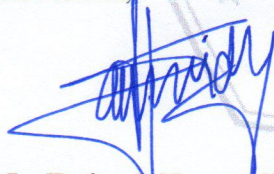
Menyatakan bahwa penelitian untuk skripsi yang berjudul **“Pengaruh Komposisi Media dan Beberapa Strain Jamur terhadap Pertumbuhan dan Sintesis Metabolit Jamur yang Berperan Sebagai Farmakokimia”** merupakan bagian dari program Penelitian Budidaya dan Analisis Komposisi Kimia Mushroom Hasil Eksplorasi di Tahura tahun 2019 dibawah tanggung jawab Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si (Ketua Peneliti). Oleh sebab itu bentuk kekayaan intelektual dan publikasi ilmiah baik seluruh atau sebagian dari hasil penelitian tersebut menjadi hak dan harus sepengetahuan, persetujuan serta keterlibatan Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Malang, 24 Agustus 2019

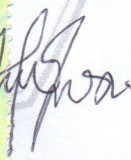
Mengetahui

Ketua Peneliti,



**Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si**  
NIP. 196601291991032004

Yang menyatakan,



**Umi Sulaima**  
NIM. 201510200311122

Mengetahui :

Ketua Jurusan/Prodi Agroteknologi FPP UMM,



**Dr. Ir. Ali Akhwan, MP**  
NIP. 196410201991011001

# **PENGARUH KOMPOSISI MEDIA DAN BEBERAPA STRAIN JAMUR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTESIS METABOLIT JAMUR YANG BERPERAN SEBAGAI FARMAKOKIMIA**

Oleh: Umi Sulaima (201510200311122)

Pembimbing I: Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si dan Pembimbing II: Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP

---

## **Abstrak**

Jamur (*mushroom*) yang dimanfaatkan sebagai obat dan pangan fungsional umumnya selain mengandung karbohidrat, lemak, protein dan juga serat beberapa jamur (*mushroom*) juga mengandung senyawa metabolit sekunder yang sangat bermanfaat dibidang farmasi dan obat-obatan. Tujuan dilaksanakan penelitian adalah mengetahui pengaruh beberapa komposisi media yang berbeda dan strain jamur terhadap pertumbuhan dan sintesis metabolit jamur. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor. Parameter pengamatan yang digunakan yaitu : panjang miselium (cm), waktu muncul primordia (hari), umur panen (hari), berat basah (gram) dan berat kering (gram). Hasil pada pertumbuhan miselium yang diperoleh dilakukan analisis menggunakan analisis ragam, sedangkan uji signifikansi dilakukan oleh uji lanjut BNJ 5%. Hasil menunjukan miselium dari keempat strain jamur dapat tumbuh pada semua media dan yang paling cepat tumbuh adalah pada media dengan penambahan kompos *azolla* 20% pada strain jamur PS10 dan P8 (M2J2 dan M2J4). Kemunculan primordia dan waktu panen hanya dilakukan pada strain jamur yang menghasilkan tubuh buah yaitu strain jamur P8 pada semua media (M1J4, M2J4, dan M3J4). Berat basah dan berat kering jamur memberikan respon yang sama terhadap perlakuan yang diberikan oleh karenanya penambahan kompos *azolla* dan pupuk kandang kambing dapat dijadikan alternatif sumber hara nitrogen bagi jamur. Hasil jamur diambil ekstraknya dengan proses maserasi kemudian dilakukan analisa kandungan senyawa kimia dengan *GC-MS* hasil menunjukkan beberapa senyawa metabolit spesifik pada strain jamur P8 memiliki potensi sebagai anti kanker dan antibiotik.

*Kata Kunci : Jamur, media, Senyawa kimia*

**THE INFLUENCE OF THE COMPOSITION OF THE MEDIA AND  
SOME FUNGAL STRAINS TOWARDS GROWTH AND SYNTHESIS OF  
METABOLITES OF FUNGI THAT ACT AS FARMAKOKIMIA**

Oleh: Umi Sulaima (201510200311122)

Pembimbing I: Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si dan Pembimbing II: Dr. Ir. Ali  
Ikhwan, MP

---

**Abstract**

Mushrooms that are used as a medicine and functional food generally in addition, contain carbohydrates, fats, proteins, and fiber, some fungi also contain secondary metabolites which are very useful in the field of pharmaceutical and medicines. The purpose of this study is to determine the effect of several different growth media compositions and mushroom strains on the growth and synthesis metabolites. Using factorial Randomized Complete Design that consists of 2 factors. Observation parameters that used are: mycelium length (cm), time to appear primordia (days), harvest age (days), wet weight (grams) and dry weight (grams). The results on mycelium growth obtained were analyzed using a analysis of variance, while the significance test was carried out by a 5% BNJ advanced test. The results show that mycelium from the four mushrooms strains can grow on all media and the fastest is on the media with the addition of 20% *Azolla* compost on the mushroom strains PS10 and P8 (M2J2 and M2J4). The appearance of primordia and harvest time was only carried out on fungal strains that produced fruit bodies, that is P8 fungal strains on all media (M1J4, M2J4, and M3J4). The wet and dry weight of the fungus provides the same response to the treatment that given, therefore the addition of *Azolla* compost and goat's manure can be used as an alternative source of nitrogen nutrients for mushrooms. So it extract were taken by the maceration process and then analyze the content of chemical compounds with GC-MS. The results showed that some specific metabolites in the P8 fungal strain had the potential to be anti-cancer and antibiotics.

*Key Word: Mushrooms, medium, chemical compound*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa ta'ala karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Komposisi Media dan Beberapa Strain Jamur Terhadap Pertumbuhan dan Sintesis Metabolit Jamur yang Berperan Sebagai Farmakokimia” ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah Shallallahu'alaihi Wa Sallam yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Pertanian di Universitas Muhammadiyah Malang.

Penulis menyadari bahwa penulis ini tidak dapat menyelesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik oril maupun materil. Oleh karena itu , penulis ingin meyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam pnyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Dr. Ir. David Hermawan, MP., IPM selaku Dekan Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si, selaku Pembimbing Utama yang telah memberi dukungan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP selaku Pembimbing Pendamping yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak/ibu dosen Jurusan Agronomi Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan banyak ilmu.
5. Kedua orang tua , Bapak dan Ibuk yang selalu memberikan dukungan moral, doa serta finansial.
6. Keluarga penulis, Bapak, Ibuk, Mbak Devi, Mas Huda, Mas Fadhil, Mas Eko, Glory dan Akhtar yang senantiasa memberikan dukungan serta semangatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat-sahabatku Rosania, Weni dan Vedty yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, doa dan cinta kasih kalian.
8. One of my support system kanca KKN Rini Widayanti dan Aekasit Lohlamoh, serta pihak-pihak yang membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu, dan
9. Teman-teman Agroteknologi 2015 C tercinta yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan sara yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang pertanian.

Malang, 17 Juli 2019

Penulis,  
(Umi Sulaima)



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Hipotesis .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Jamur .....	4
2.2 Morfologi dan Klasifikasi Jamur.....	5
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur .....	7
2.4 Potensi Jamur Sebagai Bahan Farmakokimia dan Pangan Fungsional .....	9
2.5 Media Pertumbuhan Jamur.....	10
2.6 Pengaruh Media Terhadap Pertumbuhan .....	11
2.7 Pengaruh Media Terhadap Metabolit Jamur .....	12
III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	14
3.3 Rancangan Penelitian .....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	18
3.5 Parameter Penelitian.....	18
3.6 Metode Analisa Kandungan Senyawa Kimia.....	19
3.7 Analisa Data .....	20



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1. Hasil.....	22
4.1.A Pertumbuhan Jamur .....	22
4.1.B. Analisis metabolit jamur pada beberapa media menggunakan GC-MS .....	26
4.1.C Analisis metabolit spesifik yang berperan sebagai anti kanker .....	29
4.1.D Analisis metabolit spesifik yang berperan sebagai antibiotik.....	32
4.2 Pembahasan .....	34
4.2.A Pengaruh Perbedaan Media dan Strain Jamur Terhadap Pertumbuhan Jamur.....	34
4.2.B. Metabolit Ekstrak Jamur dengan Pelarut Etanol.....	38
4.2.C. Metabolit Sekunder Sebagai Anti Kanker.....	40
4.2.D Metabolit Sekunder Sebagai Antibiotik.....	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
RIWAYAT HIDUP.....	51
LAMPIRAN.....	52
SURAT PERNYATAAN.....	56

## DAFTAR TABEL

No	Tabel	Halaman
2.1	Kandungan hara kompos <i>Azolla pinata</i> .....	11
2.2	Persentase kandungan unsur hara pupuk kandang jenis ternak.....	11
4.1	Periode (HSI) pertumbuhan miselium memenuhi baglog.....	22
4.2	Nilai rata-rata panjang miselium beberapa strain jamur dan beberapa media pada berbagai umur pengamatan.....	23
4.3	Hasil analisis komponen kimia ekstrak jamur kayu P8 dengan pelarut etanol pada media kontrol.....	27
4.4	Hasil analisis komponen kimia ekstrak jamur kayu P8 dengan pelarut etanol pada media <i>Azolla</i> .....	28
4.5	Hasil analisis kompo nen kimia ekstrak jamur kayu P8 dengan pelarut etanol pada media pupuk kandang kambing.....	29
4.6	Metabolit jamur yang berperan sebagai farmakokimia.....	40



## DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	Halaman
2.1	Struktur jamur basidiomicota.....	6
3.1	Denah Penelitian.....	17
3.2	Diagram alir tahapan penelitian.....	21
4.1	Diagram umur muncul primordia dan umur panen jamur pada media berbeda.....	24
4.2	Diagram berat basah dan berat kering jamur pada media berbeda.....	25
4.3	<i>Crosstalk</i> antara sel kekebalan tubuh dan sel kanker.....	30
4.4	Struktur 1,2-benzenedicarboxylic acid, diisooctyl ester.....	31
4.5	Struktur l-proline, 1-(2-nitrophenyl)-, methyl ester.....	32
4.6	Struktur (1.alpha., 4.alpha., 4a.alpha., 10a.beta.) 1,4,4a,5, 6,7,8,9,10,10a-decahydro-1,4, 11,11-tetramethyl-1,4-methan dan 4-[[6-(ethoxycarbonyl)-trans-5-hexenyl]oxy]-6-methyl-2-pyrone	33
4.7	Struktur 4-[[6-(ethoxycarbonyl)-trans-5-hexenyl]oxy]-6-methyl-2-pyrone.....	34
4.8	Kontaminasi pada baglog.....	37
4.9	Lisis dinding bakteri oleh senyawa antibiotik ((1.alpha.,4.alpha.,4a.alpha.,10a.beta.)-1,4,4a,5,6,7,8,9,10,10a-decahydro-1,4,11, 11-tetramethyl-1,4-methan).....	43
4.10	Lisis dinding bakteri oleh senyawa antibiotik (4-[[6-(ethoxycarbonyl)-trans-5-hexenyl]oxy]-6-methyl-2-pyrone).....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Lampiran	Halaman
1.	Analisis Ragam Pertumbuhan Miselium.....	52
2.	Kromatogram <i>GC-MS</i> .....	53
3.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	55





## DAFTAR PUSTAKA

- Ashihara H., Crozier A., Komamine, A. 2011. Plant Metabolism and Biotechnology. United Kingdom. A John Wiley and Sons, Ltd, Publication. Hal. 374-375.
- Kennedy, A. R., Abedawn, I., Khalaf, F., Scott, J., and Colin J. S. 2017. Four pyrrole derivatives used as building blocks in the synthesis of minor-groove binders. Switzerland. Acta Cryst. No. 73. Hal. 254-259.
- Ballettini, M. B., Fiorda, F. A., Maieves, A., H. 2019. Factors affecting mushroom *Pleurotus* spp. Saudi Journal of Biological Sciences. No. 26, Hal. 633-646.
- BPPP. 2006. Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat.
- Chang, S.T. & Miles, P.G. 1989. Edible Mushroom and Their Cultivation. Florida: CRC Press, Inc.
- Dang, Z., Zhu, L., Lang, W., Bogerd, H., Lee Kuo-Hsiung, Huang, L., and Chen Chin-ho. 2018. Aloperine and its derivatives as a new class of HIV-1 entry inhibitors. United States. ACS Publication, Hal : 3-5
- Duamkhanmanee, R. 2013. The Use of Five manures as An Ingredient In The Making of Straw Mushroom (*Volvariella volvaceae*) spawn. Suvarnabhumi Thailand. Journal Of Applied Sciences Research. Vol. 9 No. 12 Hal. 6122-6126
- Effi, I. M. 2009. Pupuk Organik, Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Falakh, S. 2008. Aktivitas Antioksidasi Ekstrak Jamur Kuping Hitam (*Auricularia polytricha*). Bogor: Prodi Biokimia FMIPA IPB.
- Gandjar, I., Sjamsurid W. Z., dan Oetari, A. 2006. Mikologi Dasar dan Terapan. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
- Gao, T., Lagerstrom, M. C. 2015. The anti-inflammatory alkaloid aloperine in Chinese herbal medicine is potentially useful for management of pain and itch. Stockholm Sweden. Elsevier Vol. 8 Hal. 25-26
- Grijseels, S. 2018. Identification of the decumbenone biosynthetic gene cluster in *penicillium decumbens* and the importance for production of calbistrin. Denmark. BMC Fungal Biology and Biotechnology
- Gunalan, G., Vijayalakshmi, K., Tamilvannan, T., Anad H., Waheetha. 2016. Anti-Cancer Activity of Secondary Metabolites From *Bauhinia variegata* Linn. Leaf-an In Silico Approach. Indo American Journal of Pharmaceutical Research.
- Gan, H. C., Amira, N. B., Asmah R. 2013. Antioxidant analysis of different types of edible mushrooms (*Agaricus bisporus* and *Agaricus barisiliensis*).

- Selangor Malaysia : University Putra Malaysia. International Food Research Journal. Vol. 20 No. 3 Hal. 1095-1102.
- Istiqomah, N dan Fatimah, S. 2014. Pertumbuhan Hasil Jamur Tiram Pada Berbagai Komposisi Media Tanam. Kalimantan Selatan : Prodi Agroteknologi STIP Amuntai. Vol. 39 No. 3 Hal : 95-99
- Itoh, Y., Kodama, K., Furuya, I., Takahshi, S., Haneishi, T., Takiguchi, Y., and Arai, M. 1980. A new sesquiterpen antibiotic, heptelidic acid producing organism, fermentation, isolation an characterization. Tokyo Japan. Sankyo Co., L.td., Vol. 33 No. 5
- Jannah, H. 2016. Potensi senyawa fitokimia filtrat media pertumbuhan jamur tiram merah muda (*Pleurotus flabelatus*) sebagai antioksidan dan antimikroba. Bogor. Departemen ITP Faperta-IPB.
- Khalil, M. N., Shalaby, A. E., Ali, M. I. A., Dalia. 2014. Biological activities of secondary metabolites from *Emerica nidulans* EGCU 312. African Journal of Microbiology Research. Vol. 8 No. 20.
- Khatua, S., Paul, S. and Acharya, K. 2013. Mushroom as The Potential Source of New Generation of Antioxidant: A Review. Reseach J. Pharm. And Tech. Vol. 6 No. 5 Hal. 496-505
- Lavlinesia. 2007. Kajian Pola dan Mekanisme Inaktivasi Bakteri oleh Ekstrak Etil Asetat Biji Atung (*Parium glaberimum*). Bogor: IPB.
- Lee, Ying-Ray., Chen, Shu-Hsin., Lin, Ching-Yen. 2018. In Vitro Antitumor Activity of Aloperine on Human Thyroid Cancer Cells through Caspase-Dependent Apoptosis. International Journal of Molecular Science. Vol. 19 No. 312.
- Lopez-Vazquez., Prieto-Garcia, E., Gayosso-Canales, F., Sanchez, E.M., Otazo., Villagomes, I. J. R. 2017. Phenolic Acids, Flavonoids, Ascorbic Acid,  $\beta$ -Glucans and Antioxidant Activity In Mexican Wild Edible Mushrooms. Mexico. Instituto de Ciencias Basicas e Ingenieria. Italy. Journal Food Science Vol. 29 No. 766.
- Ma G., Yang, W., Zhao, L., Pei, F., Fang, D., dan Hu, Q. 2018. A critical review on the healt promoting effects of mushrooms neutraceuticals. China. Elsevier. No. 7 Hal. 125-133.
- Malik, M. S., Seddigi, Zaki, S., Bajee, S. 2019. Multicomponent access to novel proline/cyclized cysteine tethered monastrol conjugates as potential anticancer agents. Journal of Saudi Chemical Society . No. 23 Hal. 503-513
- Mutakin, J. 2006. Uji kultivasi dan Efisiensi Biologi Jamur Tiram (*Pleurotus* spp.) Liar dan Budidaya. Bogor : Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB
- Nugrahapraja, H. 2008. Pertumbuhan Tanaman Air *Azolla pinnata* R. Br. (Mata Lele) pada Medium Pertumbuhan Berbeda. *Skripsi*. Tidak Diterbitkan. Bandung:. Program Studi Sarjana Biologi Institut Teknologi Bandung.

- Octavinna, N., Zuhrotun, A., Chaerunnisa, A. Y. 2018. Aktivitas Senyawa Aktif *Michelia champaca* Sebagai Inhibitor Topoisomerase Antikanker. Bandung : Farmaka Vol. 16 No. 2
- Paliany, A. S. 2014. Antibacterial activities of selected marine fungi from peninsular Malaysia. Kuala Lumpur. Faculty of Science University of Malaysia.
- Putri, A. I. 2016. Mikologi Industri. Malang: UB Press.
- Save, S. A. Lokhande, R. S. Chowdhary, A. S. 2015. Determination of 1, 2-Benzenedicarboxylic acid, bis (2-ethylexyl) ester from the twigs of *Thevetia peruviana* as a colwell Biomarker. India. JIPBS, Vol 2 No. 3 Hal. 349-362.
- Melfiana, S., 2017. Inventarisasi dan Identifikasi Jenis-Jenis Jamur Di Kawasan Taman Wisata Alam Sicike-cike Sumatera Utara. Medan : Fakultas Biologi Universitas Medan Area
- Setyaningsih, S. 2016. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus* Jacq. Fr.) dan Daun Ketepeng Cina (*Senna alata* L. Roxb.) Terhadap *Aspergillus niger* . Bogor: Departemen Silvikultur Fakultas Kehutanan IPB.
- Shamsuzzaman, S., Tabassum, A., Mohd, G. Dar., Ayaz, M. 2015. Synthesis, characterization and anticancer studies of new steroidal oxadiazole, pyrrole and pyrazole derivatives. Journal of Saudi Chemical Society. No. 19 Hal. 387-391.
- Sharma, A.K., Gup, M., Shrivastav, A., And Jana, A. M. 2013. Antioxidant and Anticancer Theurapeutic Potentially of mushroom: A Review. IJPSR. Vol. 4 No. 10 Hal. 3795-3802.
- Sridandace, Y., Hapsari, Y., dan Simanjuntak, P. 2007. Seleksi mikroba endofit *Curcuma zedoaria* dalam memproduksi senyawa kiimia antimikroba. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. Vol.5 No.2 Hal. 77-84.
- Suharnowo, B., Lukas, S., Isnawati. 2012. Pertumbuhan Miselium dan Produksi Tubuh buah jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) dengan Memanfaatkan Kulit Ari Biji Kedelai sebagai Campuran pada Media Tanam. Surabaya: LateraBio Vol. 1 No. 3 Hal. 125-130.
- Suroso, B., dan Hasbi, H. 2009. Pengaruh Penambahan Kompos Azolla Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Jamur Tiram (*Pleurotus fluida*). Jember : FAPERTA UMJ.
- Tambaru E., Abdullah. A., dan Alam N., 2016. Jenis-Jenis Jamur Basidiomycetes Famili Polyporaceae di hutan pendidikan universitas bioma Vol.1 No.1.
- Vargas, F. V., Ceja, L. M. 2016. Sparteine as an anticonvulsant drug: Evidence and possible mechanism of action. Mexico. Elsevier Vol. 39 Hal. 49-55

- Wang, Shang-Kwei, Lee, Yu-Sheng, Duh, Chang-Yih. 2012. Paralemnolide A, an unpredicted from the Taiwanese soft coral *Paralemnalia thyrsoidea*. *Marine Drugs* Vol. 10 Hal. 1528-1535.
- Yang, J. H., Lin, H. C. And Mau, J. L. 2002. Antioxidant properties of several commercial mushrooms. *Food Chemistry* Vol. 77 No. 2 Hal. 229-235.
- Zamroni, Ahmad., Hamdi, Saipul. 2016. Eksplorasi dan Isolasi Jamur Liar yang Tumbuh Pada Areal Hutan Sekunder Di Wilayah Kelurahan Sungai Keledang Samarinda. Samarinda : Politeknik Pertanian Negeri Samarinda
- Zielinski, C. Knapp, S. Mascaux, C. And Hirsch, F. 2013. Rationale for targeting the immune system through checkpoint molecule blockade in the treatment of non-small-cell lung cancer. *Annals of Oncology*: Vol. 24 No. 5.

